الفصل الرابع:

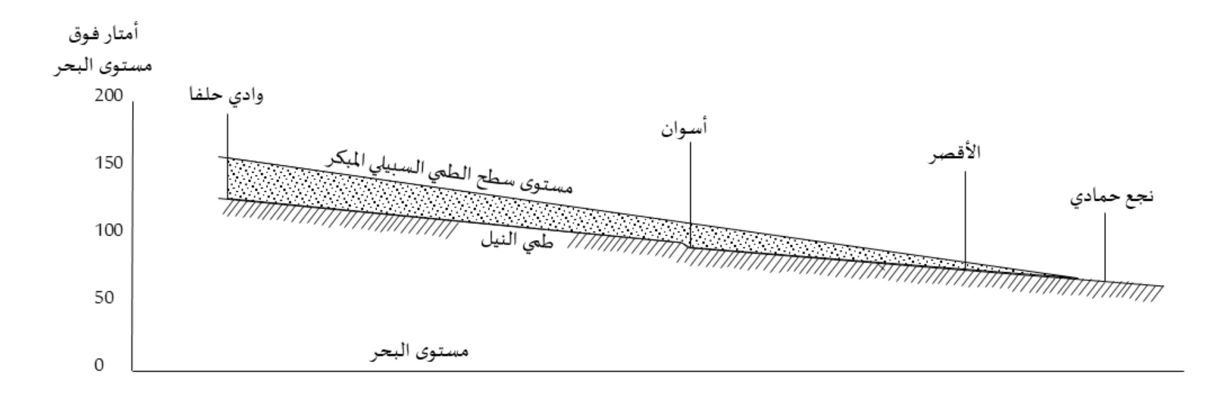
المناسيب المرتفعة لطمي النيل في مصر العليا

خلال العصر السبيلي المبكر والأدلة على وجود سابق لبحيرة عظمى في منطقة السُد بالسودان

ألمحنا في الفصول السابقة إلى وجود ترسبات هائلة من غرين النيل – على امتداد جانبيْ وادي النيل في مصر العليا وعلي السهول الصحراوية المتاخمة له – تصل إلى مناسيب مرتفعة للغاية فوق السهل الفيض الحالي للنهر، وأوضحنا، بناءً على رأي ساندفورد وأركل، أن هذه الترسبات– التي من الواضح أنها أقدم بكثير من طمي النيل المألوف الذي يغطي أرضية الوادي- قد تشكلت في بواكير العصر السبيلي من نهايات العصر الحجري القديم.

يبين المقطع الطولي في شكل(١٩) كيف يتضاءل ارتفاع تلك الترسبات الطميية تدريجياً كلما اتجهنا شمالا، من منسوب ٣٠ م تقريباً فوق السهل الفيضي الحالي بوادي حلفا إلى أن يتطابق هذا الطمي السبيلي مع منسوب السهل الفيضي الحالي بنجع حمادي. وما دام من المعروف أن انحدار النهر في ذلك الجزء من مصر في العصر الموستيري المتأخر-الذي سبق مباشرةً فترة إرساب ذلك الطمي في مواضعه – كان مقارباً لنفس انحدار السهل الفيضي الحالي؛ فمن الواضح أن تراكم هذه الترسبات الطميية الناتجة في منحدر النهر لمسافة طويلة من شمال وادي حلفا قد أصبحت شديدة الانحدار لمدة من الزمن. وسوف نبحث في الفصل الحالي عن السبب الرئيسي لهذه المرحلة المميزة من تاريخ النهر.

لا بد أن تكون الخطوة الأولي في بحثنا هي محاولة التحقق من المصدر المحتمل لترسبات هذا الطمي. والأحرى أن نستبعد بداية أية فكرة تقول بأن هذا الطمي جلبته إلى مجرى النيل أودية جانبية من صحراء مصر الشرقية، لأن دكتور ساندفورد ودكتور أركيل قد لاحظا أن الترسبات الطميية تسد مصبات أودية الصحراء الشرقية بطريقة تدل على أن الأودية الجانبية قد توقفت -عملياً -عن التدفق وقت تكوين تلك الترسبات، لا بد أن النهر نفسه قد جلب الترسبات الطميية من الجنوب، ومن ثم قد يبدو على وجه اليقين أن في العصور السبيلية المبكرة كانت هناك زيادة مؤقتة في المحتوى الغريني بمجرى النيل الرئيسي. تدل دراسة للجغرافيا الحالية للمناطق التي يعبر النهر خلالها قبل دخوله مصر -وخاصة بفحص شكل المقطع الطولي لمجرى النيل الرئيسي من البحيرات الاستوائية إلى البحر – أن هذه الزيادة المؤقتة من المحتوي الغريني ربما واكبت الفترة التي حدث فيها الإرساب، كنتيجة لاندفاع المياه وخروج الغرين من بحيرة عظمي كانت موجودة في الماضي جنوب الخرطوم.



شكل١٩: مقطع بياني على امتداد وادي النيل من وادي حلفا في اتجاه الشمال حتي نجع حمادي، يبين الارتفاعات النسبية لطمي العصر السبيلي المبكر والإرساب الأحدث لطمي النيل الذي يشكل القاع الحالي للوادي.

(طول القطاع حوالي ٧٠٠ كم، ويبلغ المقياس الرأسي ١٠٠٠ مرة قدر المقياس الأفقي).

المناطق التي يعبرها النيل الحالي

يتضح من شكل(٢٠) خريطة للنيل الحالي وروافده، مع مستويات فيضان النهر عند عدد من النقاط الرئيسية. كما يعرض شكل(٢١) مقطعاً طولياً به مستويات الفيضان الحالية للمجرى الرئيسي بدءا من البحيرات الاستوائية حتى البحر المتوسط، بالإضافة إلى آخر رافد يلتحق بنهر النيل (نهر عطبرة).

يعبر المجرى الرئيسي للنهر -في طوله البالغ ٥٦٤٦ كم من بحيرة فيكتوريا إلى البحر-خمس مناطق متتالية، يمكن أن نسميها من الجنوب إلى الشمال:

-إقليم هضبة البحيرات

-إقليم السُد

- إقليم السودان الأوسط

- إقليم الجنادل

- الإقليم المصري

تختلف هذه المناطق الخمس عن بعضها البعض في كل من التضاريس، وطبيعة السطح العامة للأرض، والمناخ، وبعض من التركيب الجيولوجي، ونتج عن ذلك أن النهر يُظهر تغيرات مميزة لانحداره عندما يعبر من إحدى تلك المناطق إلى منطقة أخرى.

يمكن اعتبار **هضبة البحيرات** امتدادًا لإقليم بحيرة فيكتوريا الممتد إلى جوبا، لمسافة قدرها ٨٢٧ كم حسبما قيست على امتداد المجري الرئيسي للنهر. وهي منطقة ذات تلال وهطول غزير للأمطار (حوالي ١٢٠٠ مم في العام).

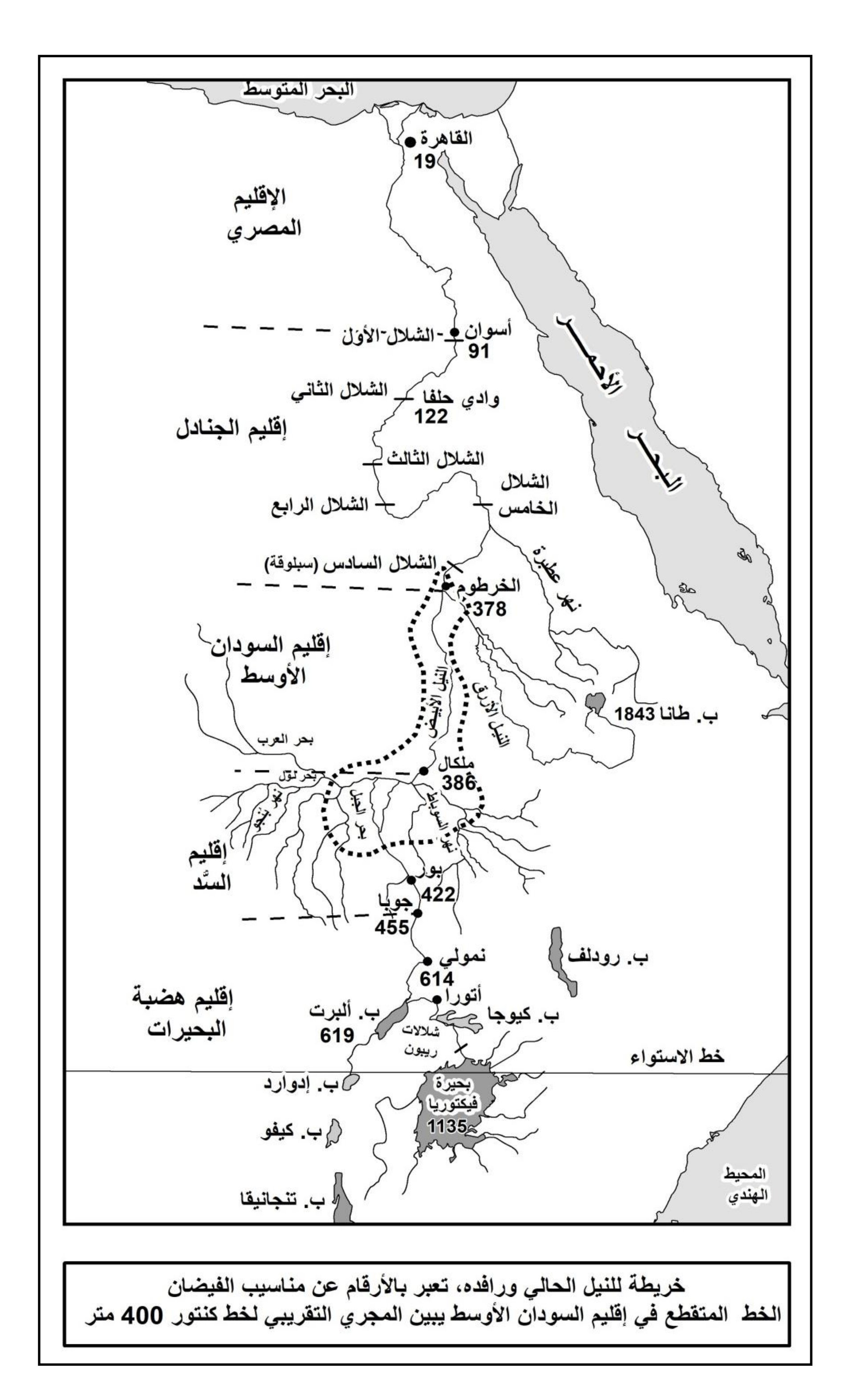
يترك النيل – في مجراه عبر تلك المنطقة – بحيرة فكتوريا عند شلالات ريبون، ويشق طريقه عبر طرف بحيرة كيوجا الضحلة متعددة الأذرع، ثم بعد عبوره قرية أتورا يهبط بسرعة إلى بحيرة ألبرت عبر شلالات مرتشيزون. وبتركه بحيرة ألبرت – إلى الشمال قليلا من نقطة دخوله إليها -يتدفق النهر بهدوء لمسافة قدرها ٢٢٥ كم تقريباً بين ضفاف المستنقعات حتى نيمولي، ثم يواصل سيره بعد ذلك مجتازاً سلسلة من المنحدرات لمسافة ٢١٠ كم تقريبا حتى يصل إلى سهول السودان عند جوبا. يبلغ

منسوب بحيرة فيكتوريا ١١٣٥ م فوق سطح البحر، ومستوى النهر في مسيره عند جوبا ٤٥٥ م، ومن ثم يبلغ الانخفاض الكلي للنهر في مسافة ٨٢٧ كم من مجراه بين تلك النقطتين حوالي ٦٨٠ م، أي ما يعادل انحدارا قدره ١م لكل ١٢١٦م.

أما **منطقة السُد** فتمتد من جوبا شمالا حتى ملكال، وهي مسافة قدرها ٩٥٨ كم حسبما قيست على امتداد مجرى النهر الرئيسي. وهذه المنطقة عبارة عن مستنقعات وأراضي سبخية تشغل الجزء الجنوبي من السهل الفيضي العظيم -الذي يمتد شمالا مع انحدار طفيف -من منطقة هضبة البحيرات، وتمتد لأكثر من مائتي كيلومتر على كلا جانبي النهر.

يصل معدل هطول الأمطار السنوي على هضبة السُد لحوالي ٩٠٠ مم. وفي الجزء الشمالي من هذه المنطقة يتصل بالنيل – الذي يحمل حتى هذه المنطقة مسمى بحر الجبل – رافدان عظيمان وهما السوباط وبحر الغزال. يفرغ الأول حمولة الأنهار القادمة من جبال الحبشة، والثاني حمولة الأنهار القادمة من حوضيّ النيل/الكونجو والنيل/تشاد على حد سواء. يعاكس تدفق هذه الأنهار إلى حد كبير مستنقعات البردي والحشائش الطويلة المنتشرة على نطاق واسع، مسببةً ضياع حصة كبيرة من المياه التي تصل للنيل عن طريق السوباط وبحر الغزال بسبب التبخر والنتح، وكثيراً ما يصير الإبحار في الروافد وفي النهر الرئيسي شديد الصعوبة، حيث تنسد مجاريها بكتل منفصلة من النباتات المتعفنة. ومن هنا استمدت منطقة السُد اسمها، حيث أن كلمة " سُد " SUDD تعني باللغة العربية "عائق".

يبلغ منسوب النيل في مسيره عند جوبا حوالي ٤٥٥ مترا، بينما يبلغ ٣٨٦ مترًا عند ملكال. والانخفاض الكلي في النهر الرئيسي في عبوره لمسافة ٩٥٨ كم عبر منطقة السُد يبلغ ٦٩ متر، والذي يعادل معدل انحدار قدره ١م لكل ١٣.٩٠٠، والذي يلاحظ أنه أكثر تسطحاً من معدل انحدار النهر في مسيره عبر الإقليم المصري من أسوان إلى البحر.



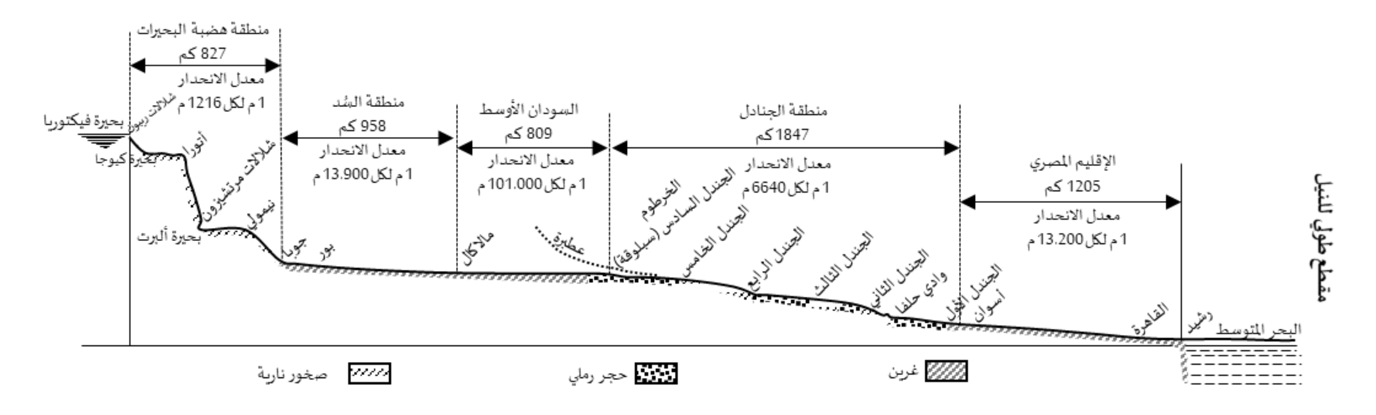
خريطة للنيل الحالي وروافده، تعبر بالأرقام عن مناسيب الفيضان
الخط المتقطع في إقليم السودان الأوسط يبين المجري التقريبي لخط كنتور 400 متر

شكل٢٠

أما منطقة وسط السودان فتمتد من ملكال شمالاً حتى الخرطوم، لمسافة تبلغ ٨٠٩ كم. تشكل تلك المنطقة الجزءَ الشمالي من السهل الغريني العظيم الذي أشرنا إليه، ولا تختلف عن منطقة السُد الواقعة في جنوبها في أن مناخها أجف فحسب (حيث يبلغ متوسط هطول الأمطار السنوي ٥٠٠ مم تقريبا) بل في كونها خالية من المستنقعات لدرجة أنه يمكن زراعة مساحات شاسعة من الأراضي عن طريق ريّها من النهر.

ويلاحظ أن النيل في مسيره عبر منطقة وسط السودان – حيث يسمى بالنيل الأبيض – لا تتدفق إليه أية روافد. لكن عند الخرطوم – على الحد الشمالي للمنطقة – يتصل به من الشرق رافدُه القوي: النيل الأزرق، والذي يجيء من مرتفعات الحبشة. ونتيجة للطبيعة الموسمية لتدفقه الهائل، فإنه المسؤول الرئيسي للزيادة والانخفاض كل سنة ومن ثم تغير منسوب النهر إلى الشمال من نقطة المصب. يبلغ منسوب النيل ٣٨٦ متر عند ملكال، و ٣٧٨ متر عند الخرطوم. ويبلغ الانخفاض الكلي في النهر في عبوره لمسافة ٨٠٩ كم عبر منطقة السودان الأوسط ٨ م فقط، والذي يساوي معدل انحدار استثنائياً مسطحاً قدره ١م لكل ١٠٠.٠٠٠م أو أقل من سنتميتر لكل كيلو متر.

تمتد **منطقة الجنادل** من الخرطوم إلى أسوان، وهي مسافة قدرها ١٨٤٧ كم حسبما قيست على طول المجرى المتعرج للنهر، ولكن ٩٥٠ كم فقط منها في خط مستقيم. وهي منطقة تلال صحراوية ذات مناخ شديد الجفاف، حيث أن متوسط سقوط الأمطار السنوي يبلغ أقل من ٥٠ مم. يتدفق النيل عبر هذه المنطقة في وادٍ تكون بفعل النحت ويجري هنا عبر منحدرات نهرية وعرة أو "جنادل" يتبادل تَتابعها مع مناطق نهرية أكثر هدوء. هذه الجنادل – التي تشغل في مجملها حوالي ٥٦٥ كم من ١٨٤٧ كم من مجرى النهر عبر منطقتها المسماة " منطقة الجنادل " - تسببت فيها بروزات من الصخور البلورية، والتي تقاوم فعل النحت النهري أكبر بكثير من مقاومة الأحجار الرملية النوبية التي يتخلل النهر ضفافها بين حين وآخر. في إحدى المراحل الهادئة من مجرى النيل عبر منطقة الجنادل، يصل للنيل آخر روافده - نهر عطبرة - وهو مجرى موسمي سيليّ يقع منبعه بعيداً في المرتفعات الحبشية الواقعة في الجنوب الشرقي، ويلتحم بمجري النيل الرئيسي إلى الشمال من الخرطوم بنحو ٣٢٢ كم.



شكل٢١: مقطع طولي لنهر النيل حاليا من بحيرة فيكتوريا حتى البحر المتوسط – المقياس الرأسي المدرج مبالغ فيه بنحو ١٠٠٠ مرة عن المقياس الأفقي.

هذا ويبلغ منسوب النيل عند الفيضان ٣٧٨ م في الخرطوم و ٩١ م عند أسوان، ويبلغ الانخفاض الكلي للنهر في اجتيازه لمنطقة الجنادل ٢٨٧م خلال مسيرة ١٨٤٧ كم، أو بمعدل انحدار قدره حوالي ١م لكل ٦٤٤٠م.

يختلف فعل النهر في منطقة الجنادل بشكل بارز عن فعله في الإقليمين شمالها وجنوبها، حيث أنه في المنطقتين الأخيرتين يعمل على رفع قاعه تدريجيا عن طريق إرساب الطمي، بينما في منطقة الجنادل يعمل على خفض مستوى قاعه عن طريق التحات.

عند جندل سِمنا (الواقع جنوب وادي حلفا بحوالي ٧٠ كم) يتبين -من موقع النقوش المحفورة في الصخر منذ عصر أمنمحات الثالث – أن النيل قد خفّض مستوى مجراه في الحاجز الصخري هناك بحوالي ٨ أمتار على امتداد فترة ٣٨٠٠ سنة الماضية، وقد يكون هناك بعض الشك أن التحات كان يتم باستمرار لعصور طويلة بمعدل مختلف قليلا عن معدله في أجزاء عديدة أخرى من منطقة الجنادل.

يمتد **الإقليم المصري** من أسوان إلى البحر المتوسط، لمسافة قدرها ١٢٠٥ كم حسبما قيست على امتداد مجرى النهر حتى مصبه في رشيد، أو حوالي ٨٦٠ كم حسبما قيست في خط مستقيم. وهي في الأساس منطقة صحاري شاسعة الامتداد وغير ممطرة تقريبا (معدل سقوط الأمطار السنوي أقل من ٢٠ مم)، ويتدفق النيل عبرها من الجنوب إلى الشمال في وادٍ شُقّ بدرجة عميقة حتى يصل إلى رأس الدلتا ثم يتفرع إلى فرعين يصبان في البحر عند رشيد ودمياط.

تشكل السهول الفيضية للنهر – بمعنى أرض الوادي وسطح الدلتا – من الناحية العلمية المناطق المزروعة الوحيدة في المنطقة، وبقية مصر صحراء جرداء غير مأهولة بالسكان. يبلغ مستوى النيل في موسم الفيضان ٩١ متر فوق سطح البحر عند أسوان، وعملياً صفر عند مصب رشيد. معدل انحدار النهر في عبوره خلال الإقليم المصري يبلغ ٩١ مترا في ١٢٠٥ كم، أو ١م لكل ١٣.٢٠٠م.

القطاع الطولي للنيل وأثره في احتمال وجود نظامين نهريين منفصلين في الماضي

إن الاختلافات المميَّزة في انحدار النهر في الأقاليم الخمسة المتعاقبة التي يمر بها تظهر بوضوح شديد في المقطع الطولي بشكل ١٣. سيلاحَظ أن الانحدار في إقليم السودان الأوسط (من ملكال إلى الخرطوم) يعد شديد التسطح لدرجة أنها تبدو وبالكاد قابلة للتمييز في هذا القطاع، بالرغم من مبالغة في المقياس الرأسي قدرها ألف مرة مقارنةً بالمقياس الأفقي.

لا يعد القطاع الطولي في مجمله دليلا قويا على وجود نهر واحد بل على نهرين منفصلين؛ الأول يجيء من بحيرة فيكتوريا وينتهي في بحيرة بجنوب الخرطوم، والآخر يتخذ من عطبرة منبعاً له ويصرِّف مياهه في البحر.

لا يمكننا تخيل ذلك في الوقت الحالي إلا بوضع سد على النهر عند الجندل السادس (جندل سبلوقة) ومن ثم رفع مناسيب المياه في جنوبه لحوالي ٣٠ م؛ وسيؤدي بنا ذلك إلى البحث عما إذا كانت تلك حالة قد حدثت فعليا ذات مرة، سيما عندما نضع في حسباننا التوزيع العريض للترسبات الطميية في منطقة السُد وفي إقليم السودان الأوسط من ناحية، ومن ناحية أخري المعدل السريع نسبيا الذي يبدو أن النهر يخفض عنده مستوى قاعه في منطقة الجنادل عن طريق التحات في الوقت الحالي.

فرضية بحيرة السُد

إن فكرة حتمية وجود بحيرة واسعة قد غطت في أحد العصور ما يُعرف الآن بمنطقة السُد كانت يتبناها مهندس الري الإيطالي إي. لومبارديني منذ عام ١٨٦٥[i]، بناءً على اعتقادٍ فيما كان في تلك الفترة معروفاً بخصوص الرواسب الطميية وهيدرولوجية المنطقة، وعلى الافتراضية التي أيدها فيما بعد السير ويليام ويلكوكس[ii] في عام ١٩٠٤ والبروفيسور أ.س. لاوسون[iii] في عام ١٩٢٧، وإنني أعتقد أن المؤلف الأخير كان أول من يطلق اسم "بحيرة السُد" على هذه البحيرة الافتراضية القديمة.

وعلي الجانب الآخر انتقد هذه الفكرة السير هنري لايسون[iv] في عام ١٩٠٦، ولكن إلى حد كبير - حسب اعتقادي – كان هذا الانتقاد بسبب أن تقدير السير ويليام ويلكوكس لامتداد البحيرة كان ضئيلا جداً. افترض ويلكوكس أن البحيرة القديمة كانت محصورة في منطقة السدود، وكان أقصى طول لها من الجنوب إلى الشمال حوالي ٤٠٠ كم، وهي نظرة تتضمن بالضرورة الاعتقاد أن مجرى النيل الأزرق - في الفترة التي كان يصرّف فيها مياهه في تلك البحيرة - لا بد أنه قد انعطف نحو الجنوب لمسافة كبيرة، بينما في الواقع – كما سأبين من دراسة للمستويات التي جرى تحديدها حديثاً – فلا بد أن البحيرة – إن لم تكن قد حدثت حركة أرضية لاحقاً في المنطقة – لم تشمل منطقة السُد فقط، بل امتدت شمالاً أيضا عبر السودان الأوسط حتى الخرطوم، بحد أقصي بلغ نحو ١٠٥٠ كم، فاستطاع النيل الأزرق بالتالي تصريف مياهه فيها بدون أي انحراف عن مجراه الحالي المتجه شمال الشمال الغربي.

موقع وامتداد بحيرة السُد

هناك طريقتان قد نحدد بهما الامتداد السالف لبحيرة تغطي منطقة السُد (بافتراض وجودها فعليًا). أولى هاتين الطريقتين هي تعقب حدود البحيرة حسب ترسبات سواحلها القديمة على الأرض. وإذا استطعنا إجراءها، فستتميز بكونها طريقة مستقلة عن الحركات الأرضية اللاحقة، بل ويمكنها أن توفر دليلا عن مقدار هذه الحركات إن كانت قد حدثت بالفعل. لكن هناك دراسات محدودة تُظهر أن هذه الطرق غير عملية؛ حيث إن تحديد الخطوط الشاطئية لبحيرات ما قبل التاريخ لا يخلو من الصعوبة حتى في منخفض الفيوم، حيث كانت هناك كمية غزيرة من الحصى شكلت ضفافاً منه، وحيث سقوط الأمطار شديد الضآلة تقريبا. بينما في السودان لا يعد الحصى نادراً فحسب (فتات الصخور الذي تنقله وترسبه الأنهار يتميز بطبيعة شديدة النعومة) بل إن سقوط الأمطار غزير جدا لدرجة أن أي ترسبات شاطئية ربما قد وُجدت حول البحيرة المفترضة ستكون قد تفككت منذ زمن بعيد، وأعاد المطر توزيعها مما يعني طمي معالم تلك البحيرة.

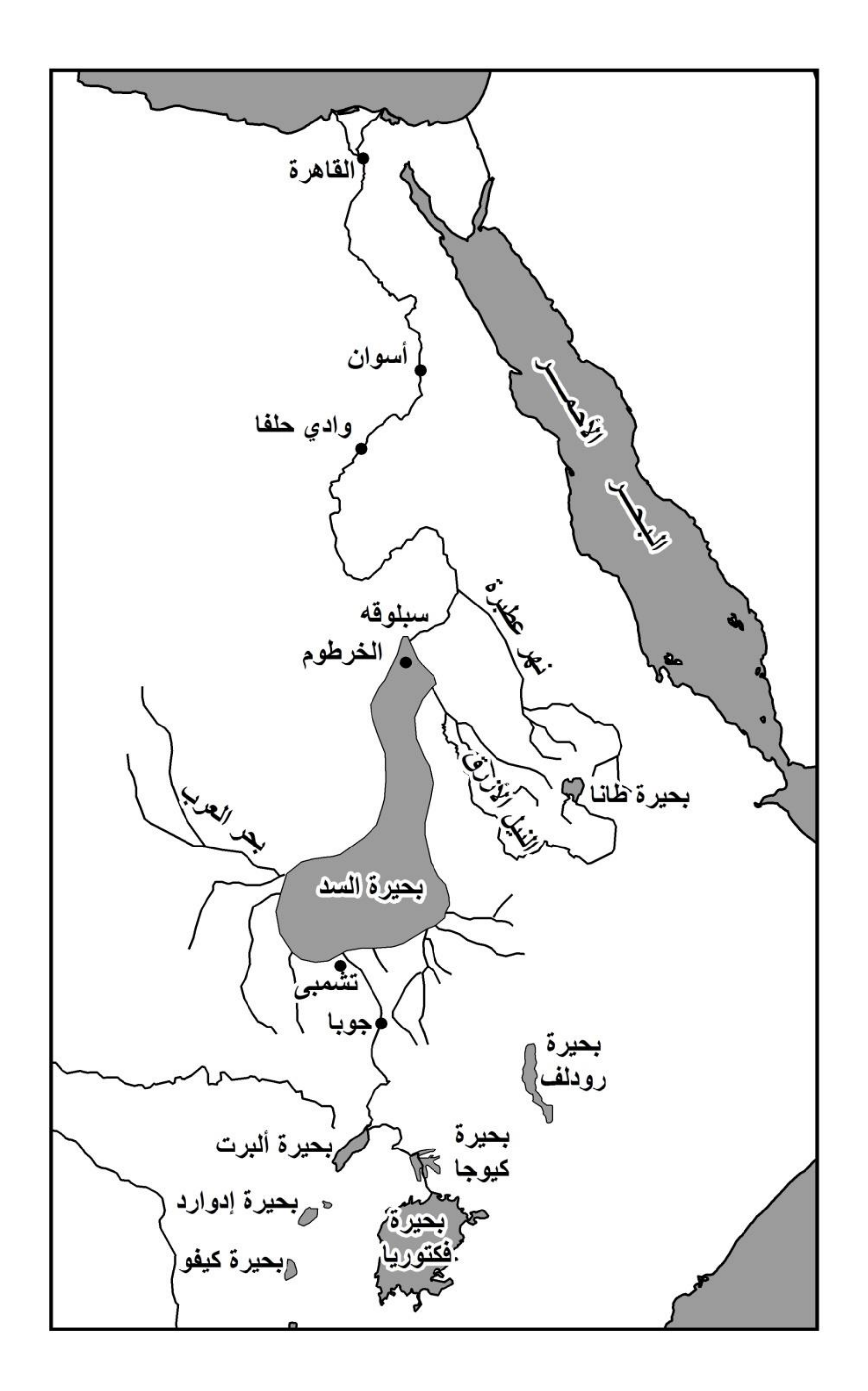
وعلاوة على ذلك، فإن الترسبات التي تشكلت على أرضية هذه البحيرة سيكون من الصعب التفريق بينها وبين الترسبات الطميية التي ترسبت لاحقا فيما بعد، والتي يمكن أن تكون قد طمرتها في أماكن عديدة.

الطريقة البديلة هي افتراض أنه لم تكن ثمة حركات أرضية متفاوتة بالمنطقة منذ أن تكونت البحيرة، ثم إذا وجدنا مستوى نقطة واحدة معينة قد يفترض أنها على ساحل البحيرة، وسيمدنا الكنتور الخاص بها – حيث لابد أن كان للبحيرة مستوى سطح معين – بالحدود التي امتدت عندها البحيرة.

قد يلاحظ أنه ليس لدينا سبب يحملنا على الاعتقاد أنه قد حدثت حركات أرضية متفاوتة في المنطقة خلال – أو منذ – عصر البلايستوسين.

وفيما يتعلق باختيار نقطة ما قد يُفترض -على نحو صائب – أنها كانت على حافة البحيرة الافتراضية؛ فقد نتخذ نقطة معينة لهذا الغرض في منطقة شامبي التي تقع على بحر الجبل على مسافة ١٣٨ كم أعلى مجري النهر من الخرطوم، والتي تُعد المكان الذي يبدأ عنده نمو السُد في الانتشار على نطاق عريض يكتسح السهول الطميية.

ولأن مستوى فيضان النهر عند شامبي يبلغ ٤٠٧ متر فوق سطح البحر، فقد نأخذ خط الكنتور ٤٠٠م ليمثل على نحو تقريبي الحافة المحتملة للبحيرة القديمة. وحتى فترة حديثة جداً، كان من المستحيل تعقب المجرى عند هذا الكنتور – حتى ولو بشكل افتراضي – على خرائط السودان، حيث أن هذه الخرائط تعد فقيرة جداً في بيانات الارتفاع، لكن في خلال السنوات القليلة الماضية، تم أخذ كمية هائلة وشديدة الدقة من مسح الارتفاعات في السودان عن طريق مصلحة المساحة المصرية والمتصلة بمشروعات التحكم في النيل. ورغم أن المستويات التي قد تم التأكد منها تعد في الأساس محصورة بمنطقة النهر المباشرة وروافده، وهي لذلك تعد في حد ذاتها بعيدة عن تقديم معلومات كافية لتمكين رسم دقيق كامل لخط الكنتور ٤٠٠ م إلا أنها مع ذلك تقدم معلومات موثوق فيها فيما يتعلق بمواقع بعض النقاط عليها. ومن دراسة المستويات المعروفة بالإضافة إلى فحص الوضع العام للبلاد حسبما صوَّرته خطوط الهيئة على خرائط المساحة السودانية بمقياس ٢٥٠٠٠٠/١، سيبدو خط الكنتور ٤٠٠م ممتدًا بالتقريب على المسار الذي أشرتُ إليه بخط منقط على الخريطة في شكل(٢٠)، وقد حاولت في شكل(٢٢) أن أبين الموقع والحد المتطابقين للبحيرة القديمة المفترضة، ومجاري الأنهار المتدفقة إليها كما كانت عليه في الوقت الذي يفترض أن البحيرة كانت موجودة فيه سلفا.



شكل٢٢: خريطة توضح الموقع المفترض لبحيرة السُد والامتداد الذي بلغته فيما قبل التاريخ، والأنهار التي كانت تنتهي إليها

نلاحظ في شكل (٢٢) أن البحيرة الافتراضية – التي يمكن تسميتها ببحيرة السُد – لو أن سطحها قد استقر عند مستوي خط الكنتور ٤٠٠ م فلابد أن طولها من الجنوب إلى الشمال قد بلغ حوالي ١٠٥٠ كم، وبعرض أقصى من الشرق إلى الغرب قدره حوالي ٥٣٠كم، وكانت مساحتها تبلغ حوالي ٢٣٠.٠٠٠ كم مربع. حتى في المكان الذي دخل منه النيل الأزرق إليها، فإن عرضها سيكون حوالي ١٤٠ كم، بحيث أنه لن يكون ثمة داعٍ للتخيل – كما فعل السير ويليام ويلكوكس - أن النيل الأزرق قد تدفق بشكل عكسي صعودا إلى الجنوب تجاه النيل الأبيض الحالي حتى يصل إلى البحيرة.

وبالطبع، فستكون البحيرة أعمق بالقرب من نهايتها الشمالية، وسيبلغ عمقها حوالي ٢٢ متر عند المكان الذي تشغله الخرطوم حاليا.

قبل قبول الاستنتاج المذكور بالأعلى الخاص بموقع وامتداد بحيرة السد القديمة، علينا بالطبع التساؤل عما إذا كانت بحيرة بذلك الحجم خاليةً من التدفق، فهل يكفي التبخر لإنهاء وجودها، ليس تبخر كل الأمطار التي هطلت عليها فقط، بل أيضا كل مياه الأنهار المصرّفة التي دخلت إليها. كان معدل هطول الأمطار الحالي السنوي على المنطقة التي يفترض أن البحيرة كانت تغطيها هو ٦٥٠ مم، حسب خرائط هطول الأمطار التي نشرتها مؤخراً مصلحة الطبيعيات.

إن معدل تصرّف المياه السنوي لبحر الجبل أمام شامبي حاليا -حسب دكتور هيرست[٧]- يبلغ حوالي ٢١ كم^3، ولنهر السوباط حوالي ١٤كم^3، وللنيل الأزرق حوالي ٥١ كم٣، وبينما يبلغ معدل تصرف المياه السنوي لبحر الغزال حوالي نصف كم مكعب، فإن دكتور هيرست يقدّر أنه على الأقل قد فُقد ٣٠ ضعف هذه الكمية في المستنقعات، بحيث أنه يمكن أن نضع التصريف السنوي لروافد بحر الغزال التي ستتدفق إلى بحيرة السُّد تحت ظروف هطول الأمطار حاليا عند حوالي ١٥ كم^3.

وبذلك، فإن السعة الكلية للمياه الداخلة إلى البحيرة سنويا من الأنهار (بفرض تشابه ظروف سقوط الأمطار مع الظروف الحالية)، ستكون بالتقريب حوالي ١٠١كم^3، وهي تعادل مسطح بحيري سمكه ٤٤ سم. وبإضافة الـ ٦٥ سم من هطول الأمطار إلى هذه الطبقة، فسيكون لدينا سُمك كلي لمياه تلك البحيرة مقداره ١٠٩سم تقريبا والتي يتم التخلص منها سنويا عن طريق التبخر، بمعنى أن معدل التبخر اليومي من البحيرة يبلغ ٣ مم سيكفي للتخلص من كل الأمطار ومياه النهر الداخلة للبحيرة. ولأن متوسط

المعدل اليومي حاليا للتبخر من سطح مائي مفتوح في المنطقة يقدر بحوالي ٥مم[vi]، فمن الواضح أن معدل سقوط الأمطار في السودان كان أكبر في الوقت الذي كانت فيه البحيرة موجودة مقارنة بالمعدل الحالي، بدون أن يسبب ارتفاع سطح البحيرة وتجاوزه لمنسوب خط كنتور ٤٠٠م.

إن غياب خريطة جيولوجية واضحة للسودان جعل من المستحيل فحص مدى توافق خط الكنتور ٤٠٠م مع حدود توزيع الترسبات التي ربما تكون ذات أصول دلتاوية أو بحيرية، لكن بقدر ما كنت قادراً على جمع المعلومات من ملاحظات وصْف طبيعة الأرض على خرائط السودان ذات المقياس ١/٢٥٠.٠٠٠، وبإجراء محادثات مع العديد من الأصدقاء والمعارف الذين سافروا في المنطقة؛ فليس هناك ما يمنع افتراض أن درجة التوافق ربما كانت على نحو معتدل متقاربة. إنني أتفهم أن مستر جرابهام، مدير الإدارة الجيولوجية الحكومية بالسودان، يعتقد حتى الآن أن تربة القطن السوداء التي تغطي قدراً كبيراً جداً من سهول السودان لا بد أن أصلها تربة نقلتها الرياح، وقد قامت رؤيته في الأساس اعتمادا على عدم وجود تتابع طبقي واضح في هذه الترسبات الواضح للطبقات.

لكن على الأرجح أن هذه الترسبات عديمة الطبقية الظاهرة نشأت عن ترسيب بطيء منتظم لمواد شديدة النعومة تجمعت في قاع بحيرة تقع على مسافات بعيدة بما فيه الكفاية عن نقاط دخول الأنهار الحاملة للغرين، وبالتالي، فإن التربة السوداء قد تكون على نحو ما مؤلفة جزئيا من ترسبات بحيرة عذبة.

كيف اختفت البحيرة

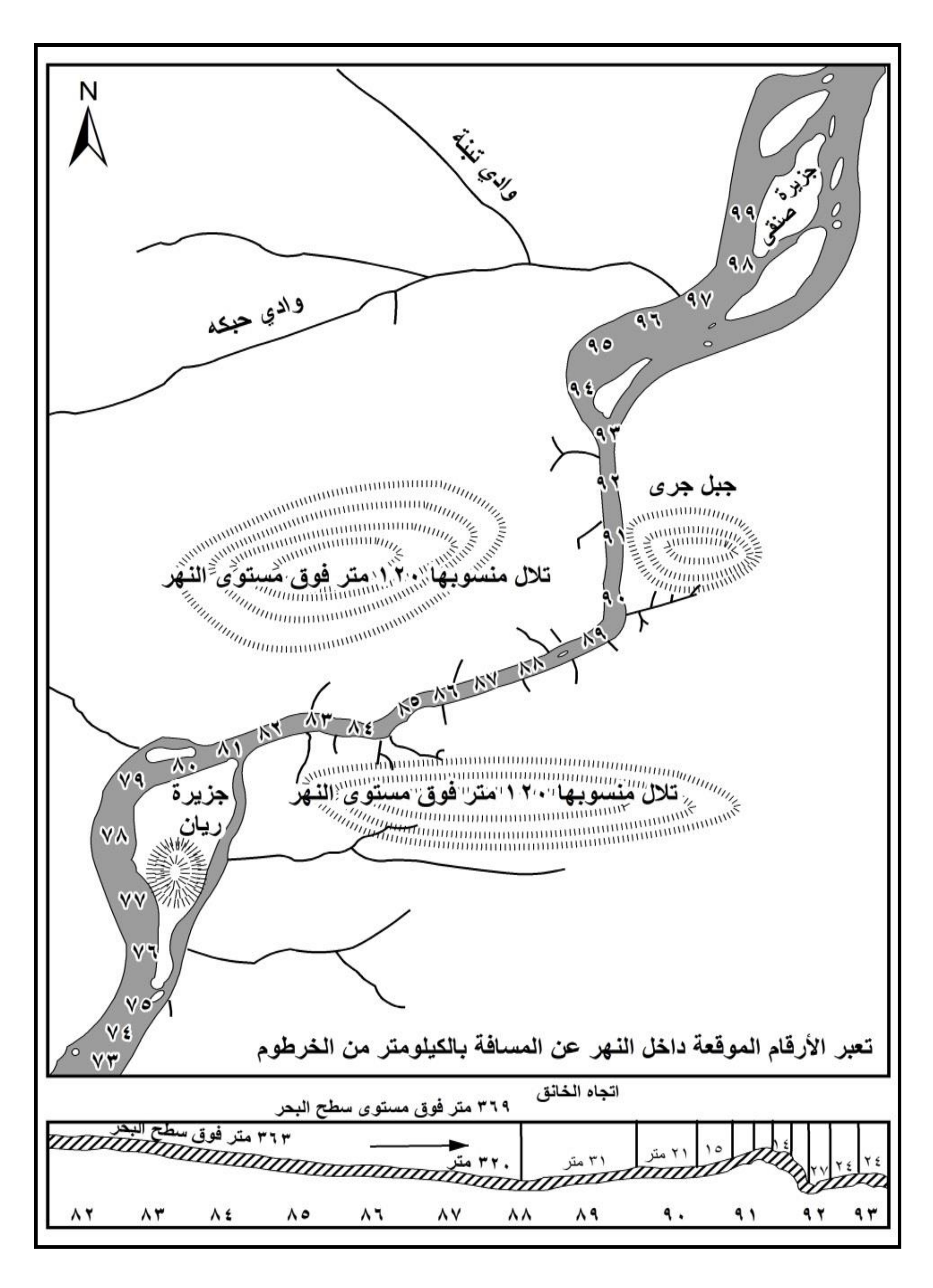
فيما يتعلق بكيفية اختفاء بحيرة السُد وبالتالي غياب نظام اتصال النيلين الأبيض والأزرق بنهر عطبرة، فهناك احتمال كبير أن البحيرة قد ازداد تدفق الماء منها في نهاية الأمر عن طريق مخرج مائي لها في الشمال إما كنتيجة للارتفاع التدريجي لمستواها عن طريق الإرساب الزائد أو لارتفاع سريع في مياهها عن طريق دخول بحيرة فيكتوريا إلى نظام النيل الأبيض[vii]، بالإضافة إلى الانخفاض الناتج عن النحت في منطقة تقسيم المياه بين المجاري المائية ثم التصريف على التعاقب جنوباً وشمالاً من الأرض التلِّيّة التي يقطعها الآن جندل سبلوقة (الجندل السادس)، ثم فرغت وصرفت مياهها تدريجيا نتيجة للنحت السريع لمجرى نهر النيل عبر الجندل وإلى الشمال منه.

جندل سبلوقة

يمتد الجندل السادس أو جندل سبلوقة من وادي "راملي" – الذي يقع أسفل مجرى النهر على بعد ٦٠ كم شمال الخرطوم – حتى يقترب من القوز الخشبي الذي يقع على بعد ٦٠ كم أخرى شمالًا على امتداد مجرى النهر. وإذا أردنا الدقة، فإنه لا يعد جندلاً على الإطلاق، لكنه مجرد امتداد من مجرى النهر تصعب فيه الملاحة، خاصة عند انخفاض فيضان النيل، بسبب كثرة الجزر (العديد منها جزر صخرية) ووجود مساقط مائية صغيرة متناثرة. وهو يتألف من ثلاث مناطق متتالية: **منطقة جنوبية عليا** طولها حوالي ٢١ كم يجتاز فيها النهر إقليما مفتوحاً من وادي "راملي" حتى ما وراء نطاق جزيرة "رويان" مباشرة، و**منطقة وسطى** طولها حوالي ١٢ كم فيما وراء نطاق جزيرة رويان حيث يتدفق في خانق ضيق وعميق (خانق سبلوقة) عبر أرض ذات تلال منخفضة، و**منطقة شمالية سفلى** طولها ٢٧ كم التي يجتاز فيها النهر مرة أخرى – بعد خروجه من خانق سبلوقة – إقليماً أكثر انفتاحاً حتى يقترب من القوز الخشبي. في هذه المنطقة السفلي أو الثالثة يمتلئ مجرى النهر بالجُزر، وبالتالي تظهر هنا المشاكل الرئيسية المتعلقة بالملاحة فيه.

أكثر الأجزاء لفتا للانتباه في جندل سبلوقة المعروف باسم الجندل السادس – على الرغم من أنها ليست أكثر المناطق صعوبة في الملاحة -هو بلا شك الخانق الذي يشكل المنطقة الوسطى. في شكل(٢٣)، توجد خريطة لخانق سبلوقة وأجزاء من المناطق التي تقع أعلاه وأدناه، تعتمد في الأساس على مسح أجراه مستر فوكس من مصلحة المساحة المصرية في عام ١٩٠٦. عند جزيرة رويان – حيث يوجد عليها تل مخروطي مرتفع – يتخذ النهر منعطفا حاداً نحو الشرق ويدخل إلى المضيق بعد عبوره الجزيرة مباشرة، ويضيق عرضه عند هذا المكان لنحو ٤٠٠ م.

في الإحدى عشر كيلومتر من عبور النهر خلال الخانق -حيث يُحتجز بين منحدرات صخرية شاهقة ترتفع لأكثر من ١٠٠ متر على كلا جانبيه – يتباين متوسط عرض النهر ما بين ٣٥٠ متر، و١٦٠ م.



شكل٢٣: خريطة خانق سبلوقة – الأرقام المدونة في مجرى النهر تعبر عن المسافات بالكيلومتر علي امتداد المجري الرئيسي قياسا من الخرطوم

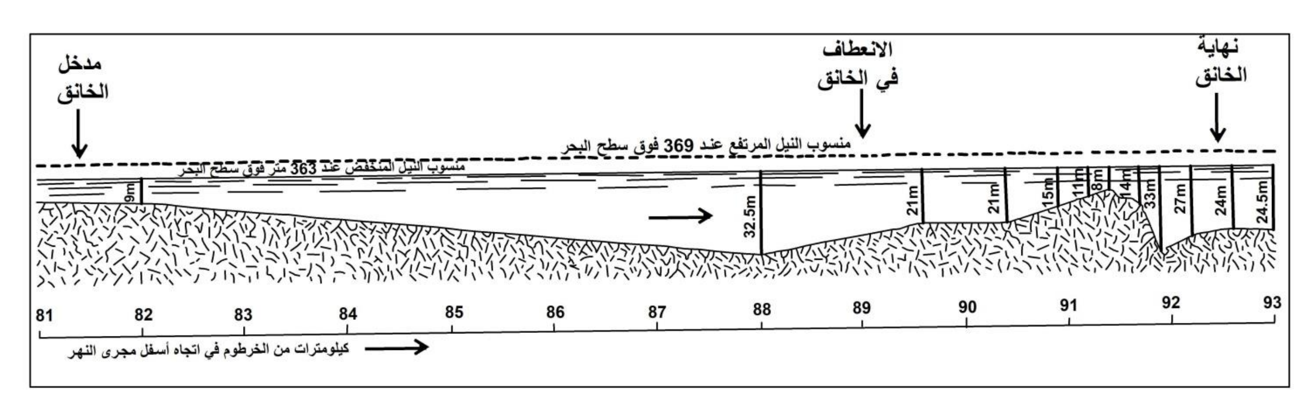
عند حوالي ٧ كم من دخول النيل للخانق، يتخذ الخانق انعطافا حادا للشَّمال، ويستمر في هذا الاتجاه للأربعة كيلومترات المتبقية من طوله حتى فتحته على الجانب الشمالي من الأرض التليّة. وعند خروج مجرى النهر من الخانق، يتسع من جديد ويدخل إلى المنطقة السفلى من الجندل المليئة بالجزر المتناثرة. وتتألف الصخور في جانبي الخانق في الأساس من الفلسيت الصلب وتكثر بها تشققات رأسية عمودية الشكل، لكن الصخور التي تتألف منها الجزر الصخرية في المناطق أعلى وأسفل الخانق تتكون في الأساس من صخور النايس والجرانيت.

إن أكثر ميزتين حول الجندل السادس أو المسمى سبلوقة هما:

أولا -الطريقة التي يشق بها النهر عبر أرض ذات تلال مرتفعة بدلا من اتخاذ ما يبدو أنه مجرى أسهل خلال المنطقة الأدنى إما إلى شرق أو غرب التلال.

ثانيا: الانحدار الطفيف جداً للنهر في مروره عبر الخانق الطويل الضيق. وبينما انحدار سطح الماء في المنطقة العليا بمسافة ٢١ كم فوق الخانق مقداره ٣٠٠ سم المماثل لانحدار قدره ١م لكل ٧٠٠٠م، ويبلغ الانحدار في المنطقة السفلى لمسافة قدرها ٢٧ كم تحتها مقداره ٥٢٠ سم، والمماثل لانحدار قدره ١م لكل ٥٢٠٠م، أما الانخفاض في الإحدى عشر كيلومتر من طول الخانق نفسه فأقل من ٤٠ سم، والمماثل لانحدار قدره حوالي ١م لكل ٢٧.٠٠٠م فقط، أي أن انحدار النيل في خانق سبلوقة الضيق يعد أكثر تسطحاً من انحداره حتى في أعرض مناطق مجراه عبر شمال مصر.

يُعد تدفق النهر عبر الخانق تدفقاً غير متقطع، حتى في وقت الفيضان، وهذه المساقط المائية الصغيرة الموجودة في جندل سبلوقة محصورة في مناطق الجزر المبعثرة شمال وجنوب الخانق. يبلغ منسوب مياه النهر في الخانق ٣٦٩ متر فوق مستوى سطح البحر في مرحلة الفيضان، وحوالي ٣٦٣ متر في مرحلة التحاريق. وتبلغ سرعة التدفق عبر الخانق حوالي ٨ كم في الساعة وقت الفيضان، وحوالي ١ كم في الساعة أثناء التحاريق.



شكل :24مقطع طولي عبر خانق سبلوقة يظهر الأعماق المسبورة عند انخفاض مستوى فيضان النيل .العمق 9 متر قرب مدخل الخانق مُستمد من عمق قدره 15 ، قاسه دكتور هيوم خلال ارتفاع الفيضان لعام1902 ، وعمق 6 م تم إسقاطه من الحساب لتقليله إلي العمق المكافئ لانخفاض مياه النيل بعد الفيضان، والأعماق المسبورة الأخرى قد تم قياسها مباشرة في فترة انخفاض مياه النيل، والأعماق عند مسافة 89 و 93 كم من الخرطوم قاسها مستر فوكس في1906 ، والباقي عن طريق دكتور هيرست في.1915 مدخل الخانق – الانعطاف في الخانق – نهاية الخانق – منسوب النيل المنخفض عند 363 متر فوق سطح البحر – منسوب النيل المرتفع عند 369 فوق سطح البحر .كيلومترات من الخرطوم في اتجاه أسفل مجرى النهر.

إن تسطُّح انحدار النهر في المضيق يدلنا في الحال على أن العمق لا بد أنه هائل جداً، وهذا تؤكده الأعماق المتعددة التي جرى قياسها في الخانق، كما تظهر في القطاع الطولي في شكل؟ سيلاحظ أنه بينما يبلغ مقدار عمق المياه في الخانق حوالي ٢٠ م أثناء مرحلة انخفاض النيل بعد الفيضان، أو ٢٦ متر أثناء الفيضان، فإن العمق يتباين بشكل كبير في أجزاء مختلفة، وأن أصغر عمق يقع على بعد حوالي كيلو مترين من انحناءة الخانق أسفل مجرى النهر، بينما تتراوح الأعماق قرب منتصف ونهاية الخانق بين ٣٢ و٣٣ متر عند انخفاض النيل، توازيها ٣٨ و٣٩ مترا في مرحلة الفيضان. من المثير للاهتمام أن نقارن بين هذه الفتحات الموضعية من المجرى مع نفس تلك الفتحات المتساوية في الحجم أسفل الجندل الأول (جندل أسوان)، المذكور في وصف ذلك الجندل الذي نشرتُه في عام ١٩٠٧[viii].

من الواضح أن خانق سبلوقة قد تكوَّن عن طريق النحت، وعلى الرغم من أن النهر يتدفق خلاله بشكل انسيابي غير متقطع في الوقت الحالي، فإن شكل قاعه والخصائص الجيولوجية للصخور التي شُقت فيه، تدع قليلا من الشك أنه على أقل تقدير لا بد أن شلالًا مائيًا واحدًا على الأقل وذو ارتفاع كبير قد تشكل هنا، قبل أن يختفي بفعل النحت للنهر.

حتى في الوقت الحالي لا بد أن النيل يعمق مجراه في الخانق، حيث أنه -بصرف النظر عن قوة التحات للمياه المحملة بالغرين البالغة ٧٦ ألف مليون طن والتي تمر سنويا عبر الخانق – فإن الفواصل العمودية للصخر الفلسيتي المستعد للتفكك إلى قطع غير كبيرة الحجم، وتلك - لكونها سهلة التحريك بواسطة النهر أثناء الفيضان – لا بد أنها تساعد الغرين في طحن وتفتيت القاع الصخري للخانق.

ولأن مستوى النيل في الخانق أثناء التحاريق يبلغ حوالي ٣٦٣م فوق مستوى سطح البحر، ولكوْن العمق من مستوى النيل وقت التحاريق حتى القاع الصخري في المجرى الواقع في منتصف المسافة عند أكثر النقاط ضحالة - حيث هناك الآن حاجز صخري منغمر تحت الماء - يبلغ ٨ أمتار؛ فإن المستوى الحالي لقمة هذا الحاجز الصخري المنغمر هو ٣٥٥ مترا فوق سطح البحر.

لكن قبل أن يصل التحات أسفل المجرى لمستواه الحالي، فلا بد أن ذلك الحاجز كان في الماضي عالياً بما فيه الكفاية ليصير بمثابة جندل، وبالمزيد من العودة

الى الماضي، قد يبدو أكيدا من الناحية العملية أن الحاجز لا بد أنه كان أعلى من مستواه الحالي لنحو ٤٥ م أو يزيد، ذلك الارتفاع الذي سيجعله يمنع أي تدفق من بحيرة تقع جنوبه مستواها ٤٠٠ م فوق سطح البحر. ستُمنع مياه النيلين الأبيض والأزرق حينئذ من الدخول للجزء السفلي من وادي النيل الحالي، وسيكون نهر عطبرة هو النهر الوحيد الذي ستجتاز مياهه مصر وصولاً للبحر المتوسط. إن الحقيقة في أن اتجاهات الأودية المذكورة أخيراً التي تدخل الجزء العلوي من خانق سبلوقة والتي تقع الآن أعلي مجري النهر بدلاً من أسفله (انظر الخريطة بشكل٢٣) تشير بوضوح أنه في العصور السالفة كان هناك مجريان للنهر تغذيهما مياه الأمطار المحلية، وكانا يصرفان مياههما في الاتجاهات العكسية من تلال سبلوقة، أحدهما جنوبا نحو بحيرة السُد، والآخر شمالا على امتداد ما يسمى الآن بمجرى النيل الرئيسي ليتصل بعطبرة، كما هو موضح على خريطة بحيرة السُد بشكل(٢٢).

إن تأثيرات هطول الأمطار المحلية والنحت العكسي لهذين المجريين المائيين سيسببان بالتالي انخفاضاً تدريجا للأرض الفاصلة بينهما، وسيعملان في نهاية المطاف على انخفاض ارتفاعها بما يمكن نهر عطبرة من أن يستحوذ على مياه البحيرة، والتي كان مستواها لمدة طويلة يرتفع تدريجياً نتيجة لتراكم الغرين فيها، حتى إن لم تكن في تلك الفترة قد تعرضت لارتفاع مفاجئ بدخول المياه إليها من بحيرة فيكتوريا. وبمجرد أن بدأ ازدياد التدفق من بحيرة السُد إلى نهر عطبرة، تزداد كمية المياه فيه، وكنتيجة للنحت السريع الناتج عن إضافة المياه الداخلة إلى المياه الأصلية الموجودة في المجرى، فسينخفض تدريجيا مستوي البحيرة، وسينشأ النظام النهري المشترك الحالي.

متى حدث اندفاع مياه البحيرة ؟

فيما يتعلق بالفترة الزمنية الماضية التي حدث فيها اندفاع أو سريان مياه البحيرة، فمن المرجح أن ذلك يتزامن مع بداية العصر السبيلي. ولأننا قد نفترض على نحو صائب أن التحات لأسفل مجرى النهر عند الحاجز الفلسيتي السابق عند سبلوقة كان سريعا بمثل سرعة النحت عند الحاجز الصخري المؤلف من صخور النيَّس قرب سِمنا. فمن المعروف - كما ذكرنا سابقا- أن منسوب حاجز سِمنا انخفض إلى ٨ أمتار في الـ ٣٨٠٠ عام الماضية، واستغرق انخفاض حاجز سبلوقة لحوالي ٤٥ متر (بنفس

المعدل) حوالي ٢١.٠٠٠عام، وسيجعلنا هذا نضع تاريخ بداية تدفق الماء من البحيرة في ترتيب زمني ممكن يوافق العصر السبيلي المبكر.

خلال الفترة التي تلت مباشرة اندفاع أو تدفق الماء من البحيرة، لم تكن هناك زيادة هائلة في حجم الماء المار لأسفل مجرى النهر عبر منطقة الجنادل داخلا إلى مصر فقط، بل كانت هناك أيضا زيادة هائلة جداً في محتوى الغرين النسبي في المياه.

علينا فقط أن ننظر في خريطة بحيرة السُد المفترضة في شكل (٢٢) الذي يبين أن نهايتها الشمالية كانت بكل الاحتمالات مليئة بالغرين، جزئياً بفتات الصخور المحمول إليها عن طريق النيل الأزرق، وجزئياً بالترسبات الدلتاوية التي شكلتها المجاري المائية التي تصرف مياهها في البحيرة القادمة من تلال سبلوقة. وعندما بدأ التدفق الزائد من البحيرة، فإن هذه الترسبات الطميية المتراكمة حملتها التيارات بشكل سريع ونقلها التيار الداخل، وترسبت على مسافة أبعد أسفل مجرى النهر، حيث تنخفض السرعة بشكل كاف عن طريق زيادة التدفق اللاحقة من الوادي، على سبيل المثال شمال جندل وادي حلفا (الجندل الثاني) أثبت دكتور ساندفورد ودكتور أركيل أنه كان خانقا يعمل بكامل طاقته في الفترة التي ترسبت فيها هناك المستويات العالية من الغرين.

وبذلك، فقد تم تفسير أصل كل من غرين العصر السبيلي الباكر والسبب في ترسبه السريع في صعيد مصر.

إن هذا الغرين يمثل في الحقيقة رواسب تراكمت عبر فترة طويلة من الزمن بشكل تدريجي في الجزء الشمالي من بحيرة السُد. كان انتقال هذا الغرين ثم ترسبه في القطاع المصري من وادي النيل راجع إلى تدفق مياه بحيرة السُد وتصريف مياهها نحو الشمال جالبة معها مياه البحيرة بالإضافة إلى مياه النيل الأبيض والنيل الأزرق ودمج ذلك كله في النظام النيلي الموحد.

بعد اختفاء رواسب البحيرة بانتقالها شمالًا تضاءلت بالطبع حمولة مياه النهر من الرواسب العالقة، ومن المحتمل أن الإرساب في مصر العليا حل محله النحت، لكن كمية الغرين التي يحملها النهر ظلت أكبر بكثير عما كانت عليه قبل أن يحدث التغير في

النظام النهري، بسبب الإمدادات التي تُحمل سنويا الآن إلى مجرى النيل الرئيسي بفضل النيل الأزرق.

ولابد أنه قبل اتصال النيل الأبيض والنيل الأزرق بالنظام النيلي، كان الغرين لا يُحمل سنويا إليه عن طريق عطبرة، لكن كميات الغرين الذي كان يجلبها نهر عطبرة سنويا من المحتمل أنها كانت أقل من نصف الكمية التي صارت تدخل سنوياً إلى النهر بعد أن اتصل به النيل الأزرق. وكما سأبين في الفصل السابع فإن إرساب طمي النيل الأصلي (أي تراكم مفتتات شديدة النعومة بدون وجود أدني قدر من خليط الرمال الخشنة) لم يبدأ حتى فترة طويلة لاحقة، وهو ظرفٌ يسهُل تعليله عندما نفكر في أنه ليس فقط التدفق الزائد لمياه النيل عبر مصر قد جاء بعد أسر مياه النيلين الأزرق والأبيض، اعتقادًا بأن الكثير من المواد التي رسبت من قبل واشتُقت من عطبرة قد نُظفت وجُليت ثم حُملت بعيداً حتى البحر، لكن فعل الإجلاء هذا سيزداد شدة فيما بعد عن طريق الانحدار المتزايد كنتيجة طبيعية للانخفاض العظيم في المستوي النسبي للبحر المتوسط الشرقي الذي حدث في العصور السبيلية المتأخرة (راجع الفصل السابق).

ولم يبدأ انحدار النهر مرة أخرى في التسطح مع الزيادة اللاحقة في المنسوب النسبي للبحر إلا في الفترة الانتقالية بين العصر السبيلي المتأخر والعصر الحجري الحديث. وحتى بداية العصر الحجري الحديث تقريبا لم يكن انحدار النهر في قطاعه الأدنى قد أصبح مسطحا بما يكفي ليسمح بإرساب المواد شديدة النعومة على السهول الفيضية المصرية. ويبدو من الوهلة الأولى صعوبة قبول الرأي السابق الخاص بأن نهر عطبرة مسؤول بمفرده عن تكوين المجرى الرئيسي لنهر النيل، حيث يبدو مستحيلا أن نهراً أقل حجماً من نهر النيل الحالي قد شق بنفسه وادياً شديد العمق وشديد الاتساع بمثل ما يشغله نهر النيل فعلياً من إدفو فيما بعدها.

لكن يجب علينا تذكُّر أن التحات الرئيسي لهذا الوادي العظيم قد حدث في عصر الميوسين عندما كان النظام النهري العلوي مختلفاً كليةً عن ذلك النظام النهري الحالي وكان سقوط الأمطار في مصر أكثر غزارة. علينا فقط أن ننظر إلى وادٍ ذي روافد – مثل وادي قنا – القابل للمقارنة في عمقه واتساعه مع وادي النيل نفسه، لكي يقنعنا بهذا الرأي.

حتى في عصر البلايستوسين كان هطول الأمطار بلا شك أغزر بكثير من العصر الحالي، ولا يبدو من الصعب أن نتصور أن كل التحات الذي حدث في الجزء المصري من وادي النيل خلال عصر البلايستوسين كما سبّبه نهر ينبع من نهر عطبرة وتغذيه مجارٍ مائية ظهرت لاحقا، يعد أكثر صعوبة من التصور أن ذلك التحات الذي حدث في الأودية الكبرى ذات الروافد في الصحراء الشرقية قد تم عن طريق المجاري المائية التي قد نشأت في تلال لا تبعد عن مصباتها في النيل سوى بضع مئات من الكيلومترات.

هوامش الفصل

([i]) Lombardini (E.) ,"Essai sur l'Hydrologie du Nil" , Paris and Milan ,1865,pp.40,41.

([ii]) Wilcocks (Sir.W.)," The Nile in 1904" ,London ,1904,.p.38.

([iii]) Lawson (A.C.) ," The valley of the Nile " , University of California chronicles ,Vol.29 (1927), p.258.

([iv]) Lyson (Sir H.G.) , "Physiography of the River Nile and its Basin " , Cairo, 1906, pp.141-143.

[v] Hurst (H.E.), "The sudd Region of the Nile" , journal of the Royal society of Arts ,Vol.81 (1933), p.730.

([vi]) Hurst (H.E.) and Phillips (p.) , (" The Nile Basin " ,vol.1 ,Cairo,1931,p.60)

يشير الباحثان في هذا المقال إلى أن معدل التبخر اليومي في السنة من سطح مائي مفتوح عند مونجالا ومالاكال والخرطوم هو ٣.٠ و٤.٥ و٧.٥٤ على الترتيب، ومتوسطها الكلي هو ٥ مم.

عبر مستر ويلاند مدير ادارة المساحة الجيولوجية بأوغندا عن رأيه أن هذا التبديل قد حدث تقريبا عند نهاية العصر الموستيري.

(see Quarterly Journal of the Geological society ,London ,LXXXV,(1920) , P.547).[vii]

.[viii] Ball (J.) " A Description of the First or Aswan Cataract of the Nile " , Cairo , 1907, p.107